

PATENT



Customer No.31561
Docket No.: 11260-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Yi-Chen Chang

Application No. : 10/604,818

Filed : August 19, 2003

For : METHOD FOR DRIVING A CURRENT-DRIVEN ACTIVE
MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE PIXEL

Examiner :

COMMISSIONER FOR PATENTS

2011 South Clark Place

Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03

Arlington VA 22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:92116779,
filed on:06/20/2003.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,

JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Nov 11, 2003

By:


Belinda Lee

Registration No.: 46,863

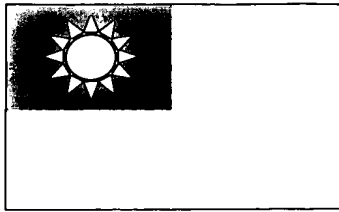
Please send future correspondence to:

7F-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 20 日
Application Date

申請案號：092116779
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 8 月 21 日
Issue Date

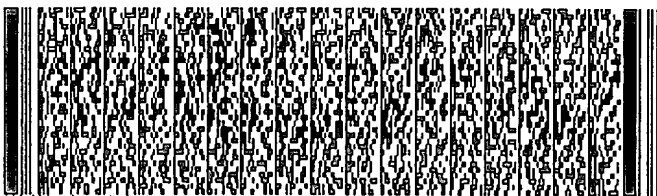
發文字號：09220839620
Serial No.

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | 電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法 |
| | 英 文 | DRIVING METHOD FOR CURRENT DRIVEN ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE PIXEL |
| 二、 發明人 (共1人) | 姓 名 (中文) | 1. 張浥塵 |
| | 姓 名 (英文) | 1. Yi-Chen Chang |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 1. 台北市文山區興德路64巷24號3樓 |
| | 住居所 (英 文) | 1. 3F1., No. 24, Lane 64, Shingde Rd., Wenshan Chiu, Taipei, Taiwan 116, R.O.C. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | 1. 友達光電股份有限公司 |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | 1. Au Optronics Corporation |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | 1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | 1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C. |
| | 代表人 (中文) | 1. 李焜耀 |
| | 代表人 (英文) | 1. Kun-Yao Lee |



四、中文發明摘要 (發明名稱：電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法)

一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法，係在主動矩陣有機發光二極體像素的資料更新前，提供一預充電訊號至驅動之電流源，使電容可以經由放電路徑放電，以避免顯示畫框轉換時，因放電不及導致顯示畫面不正確之問題。

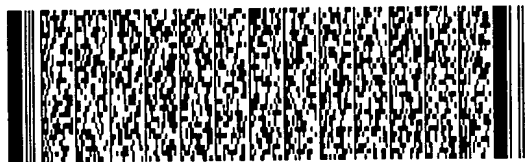
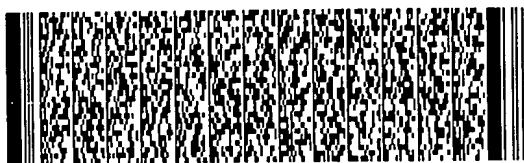
伍、(一)、本案代表圖為：第____3____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

S310 ~ S340 方法步驟

六、英文發明摘要 (發明名稱：DRIVING METHOD FOR CURRENT DRIVEN ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE PIXEL)

A driving method for current driven active matrix organic light emitting diode pixel is provided. A pre-charge signal is provided to a current source for driving the current driven active matrix organic light emitting diode pixel for discharging the electricity of a capacitor before display data is updated. Therefore, an incorrect display frame caused by that discharging



四、中文發明摘要 (發明名稱：電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：DRIVING METHOD FOR CURRENT DRIVEN ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE PIXEL)

the electricity of a capacitor is not in time at frame change is prevented.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

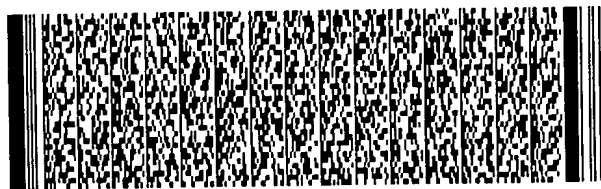
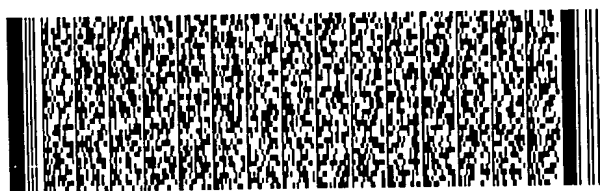
本發明是有關於一種主動矩陣有機發光二極體像素；特別是有關於一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法。

先前技術

隨著資訊科技的發達，各式各樣如電腦、行動電話、個人數位助理(PDA)及數位相機等資訊設備，均不斷地推陳出新。在這些資訊設備中，顯示器始終扮演著舉足輕重之地位，而平面顯示器(Flat Panel Display)由於具有薄型化、輕量化及省電之特性，乃逐漸地受到歡迎。

在各種平面顯示器中，主動矩陣有機發光二極體(Active Matrix Organic Emitting Diode，簡稱AMOLED)顯示器因具有視角廣、色彩對比效果好、輕薄、響應速度快及成本低等優點，故十分適用於如電子時鐘、行動電話、個人數位助理及數位相機等顯示器之應用。

請參看第1圖所示，其為一種電壓驅動之主動矩陣有機發光二極體像素示意圖。圖中顯示，此主動矩陣有機發光二極體像素包括：切換開關薄膜電晶體110、驅動薄膜電晶體120、電容130及有機發光二極體140。其顯示灰階是由資料線上之電壓所決定，當掃描線掃描至此像素時，會導通切換開關薄膜電晶體110，以將資料線上之電壓傳送至驅動薄膜電晶體120之閘極，獲得閘極電壓 V_g 以驅動所需電流流經有機發光二極體140顯示，而流經有機發光二極體(OLED)之電流 I_d 一般如下式所示：

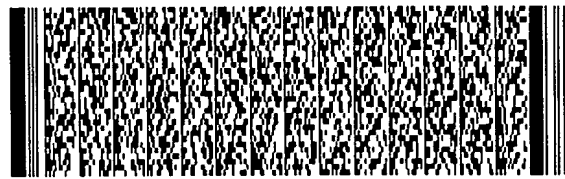
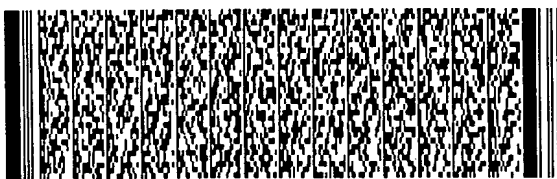


$$I_d = (1/2)k(V_{gs}-V_{th})(V_{gs}-V_{th}) \dots \dots \dots (1)$$

然而，由於不同像素之驅動薄膜電晶體120的臨界電壓 V_{th} 與遷移率(mobility)會因為製程之不均而不同，以致在相同灰階電壓下，流經有機發光二極體140的電流 I_d 也會不同，造成畫面顯示不均勻之情形。

於是，乃發展出一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素。請參看第2圖所示，其為習知之一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素示意圖。圖中顯示，此主動矩陣有機發光二極體像素包括：第一薄膜電晶體210、第二薄膜電晶體220、第三薄膜電晶體230、電容240、驅動薄膜電晶體250及有機發光二極體260。操作時，首先經由掃描線之掃描控制訊號以導通第一薄膜電晶體210與第二薄膜電晶體220，使電流源提供之電流流經第二薄膜電晶體220，並對電容240充電，此時，記憶之閘極電壓會促使流經第一薄膜電晶體210與第三薄膜電晶體230之電流等於電流源之電流。然後，當掃描線之掃描控制訊號切斷時(SCAN OFF)，運用先前記憶之閘極電壓，以控制驅動薄膜電晶體250，使流經有機發光二極體260之電流等於電流源之電流，而顯示所需之亮度。

然而，當此種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素在顯示灰階變化極大之前後畫框(frame)時，卻可能遭遇電容240上記憶之閘極電壓放電不及，導致畫面顯示不



五、發明說明 (3)

正確之情形。例如，假設在第 n 個畫框時，所需之電流源電流為20微安培，因而在電容240上儲存一個電壓 V_n ，但在第 $n+1$ 個畫框時，所需之電流源電流僅1微安培，於是電容240上儲存之電壓必須在極短的時間內放電到 V_{n+1} ，造成放電不及之情形。

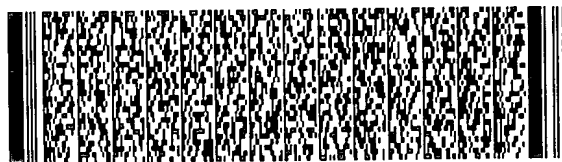
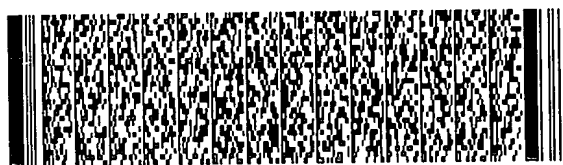
發明內容

有鑑於此，本發明提供一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法，其可在主動矩陣有機發光二極體像素的資料更新前，提供一預充電訊號至驅動之電流源，使電容可以經由放電路徑放電，以避免放電不及之問題產生。

為達上述及其他目的，本發明提供一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法，該方法包括下列步驟：更新驅動主動矩陣有機發光二極體像素之一電流源的電流值；導通電流源對主動矩陣有機發光二極體像素之一極電容的充電路徑；在導通電流源對主動矩陣有機發光二極體像素之電容的充電路徑初期，提供一預充電訊號至電流源，使電容放電；以及完成對電容之充電，並切斷電流源對主動矩陣有機發光二極體像素之電容的充電路徑。

其中，提供之預充電訊號可以設定為使電容放電至一預設電位值。

由上述之說明中可知，應用本發明所提供之一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法，則可在主動矩陣有機發光二極體像素的資料更新前，提供一預充電



五、發明說明 (4)

訊號至驅動之電流源，使電容可以經由放電路徑先行放電，以避免放電不及之問題產生。

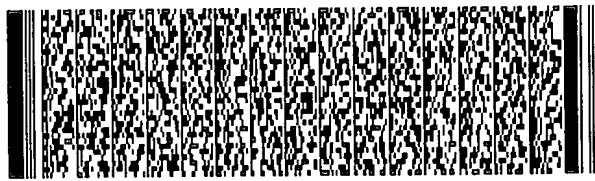
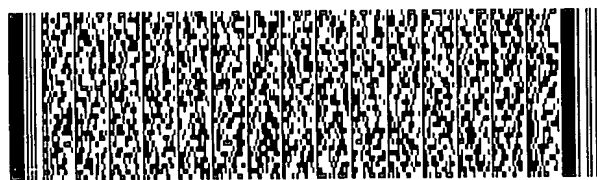
為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特以較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

實施方式：

請參考第3圖所示，其為根據本發明較佳實施例之一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法流程圖。如前所述，為了避免此種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素在顯示灰階變化極大之前後畫框(frame)時，因記憶之閘極電壓放電不及，導致畫面顯示不正確之問題，因此，流程圖中之步驟S330提供一預充電訊號至電流源，以便可以使電容先行放電，其方法流程將配合第2圖之電路來說明。

如第2圖所示，因為此種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素的顯示灰階是由電流源的電流大小來表示的，因此在畫面顯示時，必須更新驅動主動矩陣有機發光二極體像素之電流源的電流值(S310)，以更新主動矩陣有機發光二極體像素之顯示資料值。

之後，經由掃描線之掃描控制訊號Scan-On以導通第一薄膜電晶體210與第二薄膜電晶體220，也就是導通電容240的充電路徑(S320)，此時，控制系統也另提供一預充電訊號Pre-Charge至電流源，使電容240可以先行放電(S330)。此一步驟較佳地可以設定為使電容240放電至



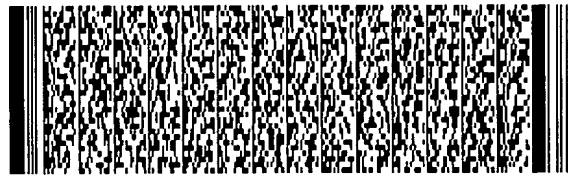
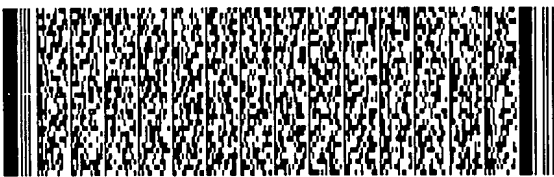
五、發明說明 (5)

一預設電位值，以利於後續充電工作之完成。

然後，控制使電流源提供之電流流經第二薄膜電晶體220，並對電容240充電，以使記憶之閘極電壓促使流經第一薄膜電晶體210與第三薄膜電晶體230之電流等於電流源之電流，並切斷掃描線之掃描控制訊號(SCAN OFF)，也就是關閉第一薄膜電晶體210與第二薄膜電晶體220，以切斷電容240的充電路徑(S340)，並運用先前記憶之閘極電壓，控制驅動薄膜電晶體250，使流經有機發光二極體260之電流等於電流源之電流，而顯示所需之亮度。有關掃描控制訊號Scan-On與預充電訊號Pre-Charge的操作時序，可參考第4圖之時序圖所示。

故知，本發明因在主動矩陣有機發光二極體像素的資料更新前，會提供一預充電訊號Pre-Charge至驅動的電流源，使電容240可以經由放電路徑先行放電，故可避免放電不及之問題的產生。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖係顯示一種電壓驅動之主動矩陣有機發光二極體像素示意圖；

第2圖係顯示一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素示意圖；

第3圖係顯示根據本發明較佳實施例之一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法流程圖；以及

第4圖係顯示根據本發明較佳實施例之掃描控制訊號與預充電訊號時序圖。

圖式標示說明：

- 110 切換開關薄膜電晶體
- 120、250 驅動薄膜電晶體
- 130、240 電容
- 140、260 有機發光二極體
- 210 第一薄膜電晶體
- 220 第二薄膜電晶體
- 230 第三薄膜電晶體
- S310～S340 方法步驟



六、申請專利範圍

1. 一種電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法，包括下列步驟：

更新驅動該主動矩陣有機發光二極體像素之一電流源的電流值；

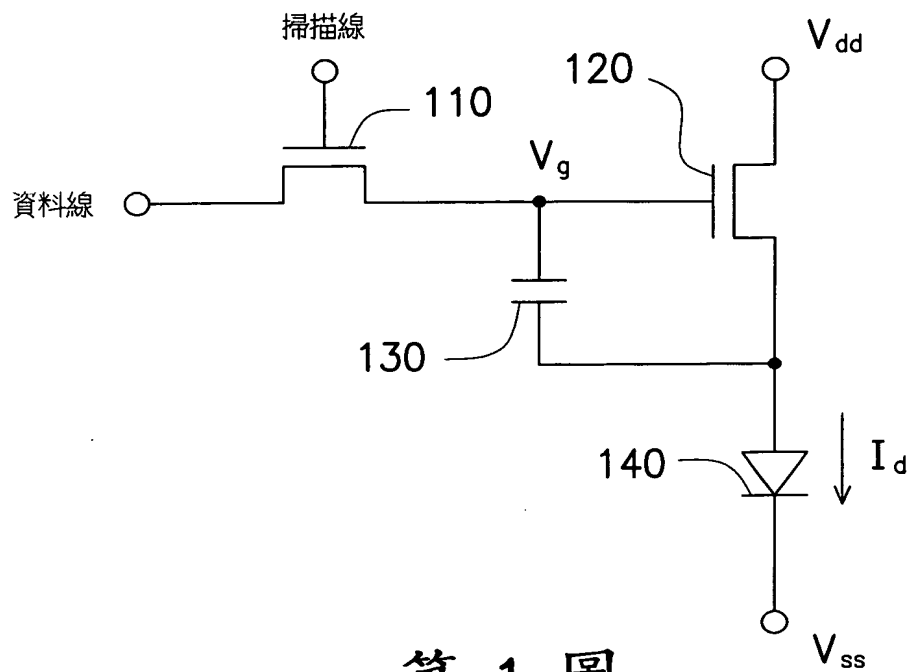
導通該電流源對該主動矩陣有機發光二極體像素之一電容的充電路徑；

在導通該電流源對該主動矩陣有機發光二極體像素之該電容的充電路徑初期，提供一預充電訊號至該電流源，使該電容放電；以及

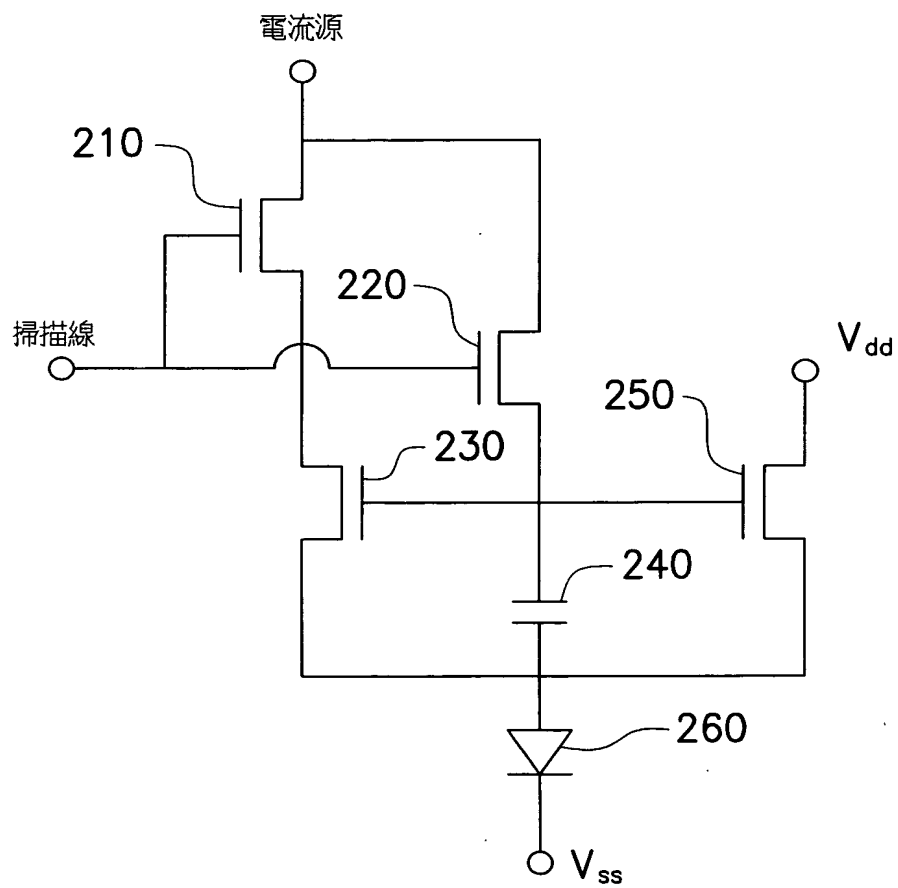
完成對該電容之充電，並切斷該電流源對該主動矩陣有機發光二極體像素之該電容的充電路徑。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電流驅動之主動矩陣有機發光二極體像素驅動方法，其中該預充電訊號會使該電容放電至一預設電位值。

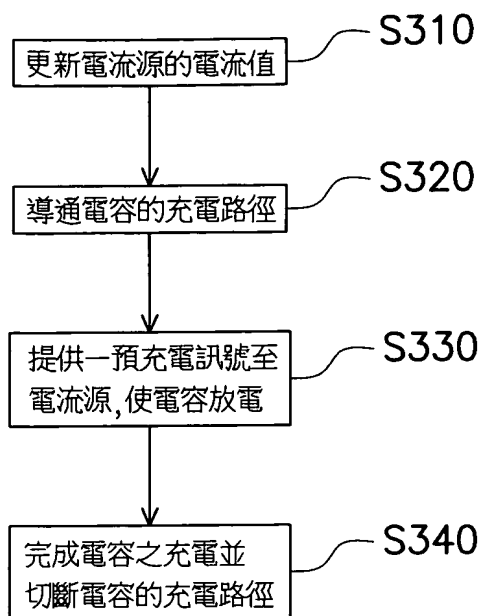




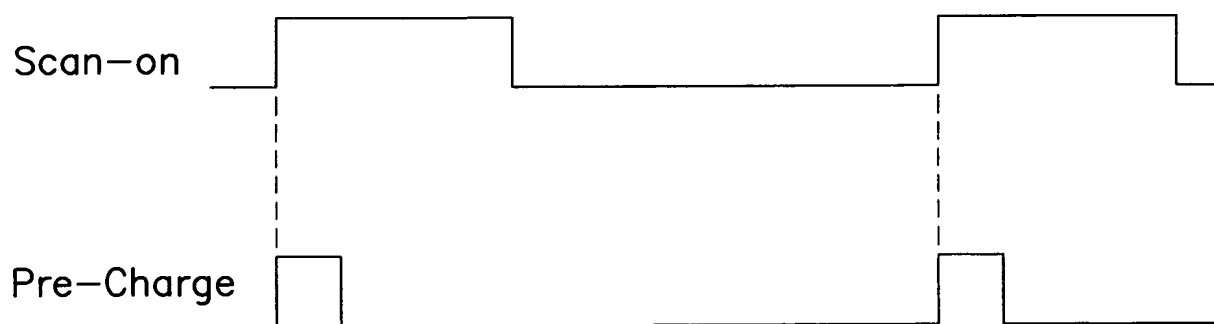
第 1 圖



第 2 圖

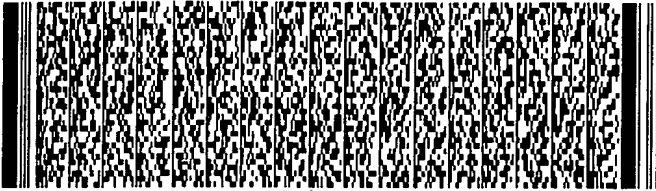


第 3 圖

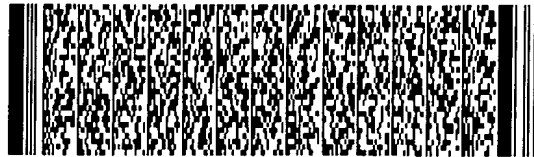


第 4 圖

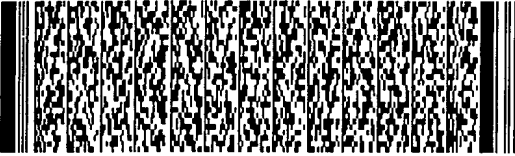
第 1/11 頁



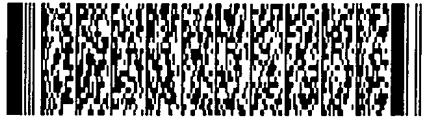
第 2/11 頁



第 2/11 頁



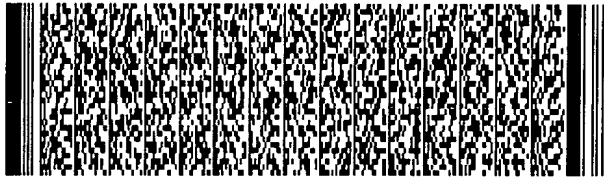
第 3/11 頁



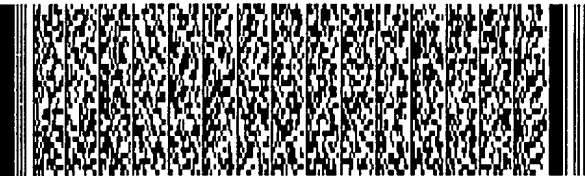
第 4/11 頁



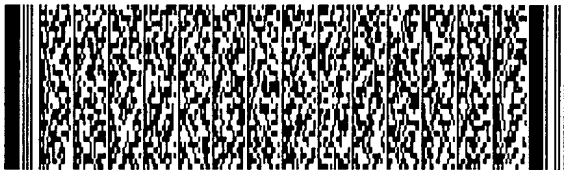
第 5/11 頁



第 5/11 頁



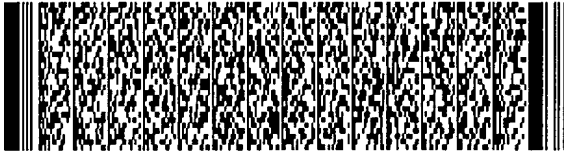
第 6/11 頁



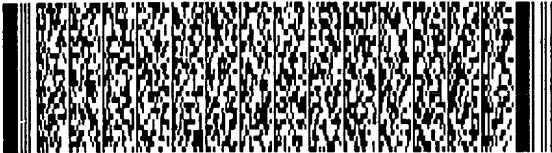
第 6/11 頁



第 7/11 頁



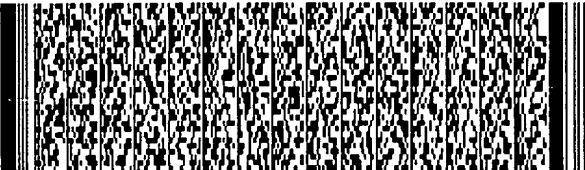
第 7/11 頁



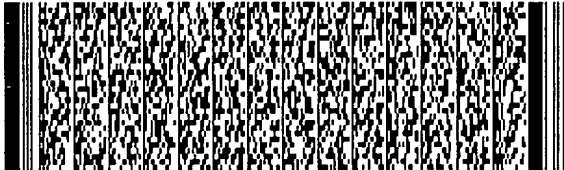
第 8/11 頁



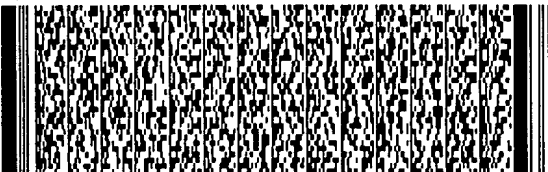
第 8/11 頁



第 9/11 頁



第 9/11 頁



第 10/11 頁

